

Blatt 17.

Cascade-Brücke in Amerika.

Die kühnste Anwendung des Howe'schen Brückensystems hat der amerikanische Ingenieur Brown gemacht, indem er die Cascade-Brücke, welche bei Lanesboro' die Newyork-Erie-Eisenbahn über eine 53,4^m tiefe und an ihrem oberen Rande 91,5^m breite Schlucht führte, entwarf und ausführte. Unsere Zeichnung stellt in Fig. 1 die Längensicht dieser Brücke, in Fig. 2 den Grundriss des Gebälks in der Höhe der Querschwelle a, in Fig. 3 einen dergleichen Grundriss in der Höhe der Holme b, in Fig. 4 den Grundriss der Tragrippen, in Fig. 5 das Gebälk nach Wegnahme der Bedielung, in Fig. 6 die obere Ansicht der Bedielung und Fahrbahn, in Fig. 7 in doppeltem Maassstabe den Querschnitt der Brücke durch den Scheitel, in Fig. 8 und 9 in demselben Maasse einen der äusseren und in Fig. 8 und 10 einen der mittleren gusseisernen Schuhe für die Anfänge der Tragrippen vor. Diese Zeichnung ist dem Werke des Amerikaners Duggan: „Specimens of the stone, iron and wood bridges,“ Newyork 1850, entnommen, und es sind darin alle Abmessungen in englischen Fussen und Duodecimalzollen zu verstehen.

Der Querschnitt (Fig. 7) zeigt in Verbindung mit der Längensicht (Fig. 1) am deutlichsten, dass das Princip der vorliegenden Construction das Howe'sche ist; denn die Tragrippen der Cascade-Brücke bestehen aus zwei Reihen Tramen mit zwischenliegenden Kreuzstreben und durchgehenden Hängebolzen, und unterscheiden sich von den Tragwänden der auf den Blättern 14 und 15 dargestellten Howe'schen Brücken nur dadurch, dass sie kreisförmig gebogen sind und von der Mitte gegen die Enden hin stärker werden. Der übrige Theil der Brücke, nämlich die Fahrbahn und deren Verbindung mit den Tragrippen, ist in Beziehung auf das System der Brücke von untergeordneter Bedeutung, und daher vorläufig nicht weiter zu beachten.

Aus der Zeichnung geht hervor, dass jeder Bogen am Scheitel aus drei und am Ende aus sechs Balkenlagen, wovon jede wieder aus zwei neben einander liegenden Balkenreihen besteht, zusammengesetzt ist. Die eichenen Balken haben einen Querschnitt von 2 auf 2,3^{dm}, so dass ein Bogen am Scheitel 6,0^{dm} dick und 4,6^{dm} breit, am Ende aber 12^{dm} dick und 4,6^{dm} breit ist. Sie sind unter sich durch eiserne Bügel (c, c) vereinigt. Die Kreuzstreben messen 2^{dm} im Gevierte und sind in der Mitte überblattet. Sie bilden mit den Hängebolzen, welche auf den Bögen senkrecht stehen und in Fig. 1 durch die radialen Zangen (z, z) verdeckt sind, Fächer von 2,29^m Breite und 3,05^m Höhe. Jeder Bogen ruht mit seinem Fusse in einem gusseisernen Schuhe von der Form 8 und 9, wenn er den äusseren Tragwänden angehört, und von der Form 8 und 10, wenn er die mittleren Rippen bilden hilft. Diese Schuhe

ruhen ihrerseits auf einer untermauerten Widerlagsplatte (w) von Gusseisen, welche mit dem Schuh durch eiserne Keile so verbunden ist, dass der Druck auf sie und folglich auch auf das Mauerwerk gleichmässig vertheilt werden kann. Damit die Bogenrippen ihre gegenseitige Lage nicht ändern können, sind sie von 4,575 zu 4,375^m durch Kreuzgestelle (e, e), welche zur Stirnfläche und auf den Bögen senkrecht stehen, gehalten. Die Holme (b, b') dieser Gestelle, welche mit den Bögen an den Kreuzungsstellen verkämmt und verbolzt sind, gewähren den Windstreben (w, w') zwischen den oberen und unteren Bögen feste Stützpunkte.

Die Construction der Fahrbahn ergibt sich von selbst aus der Zeichnung, und über ihre Verbindung mit den Tragrippen ist nur noch zu bemerken, dass die Haupttheile dieser Verbindung lothrechte Ständer (s, s) sind, welche 9,3 \square^{dm} Querschnitt haben und in horizontalen Entfernungen von 1,83^m auf den vier Tragrippen befestigt sind. Unter sich sind je vier Ständer nach ihrer Höhe 1-, 2- oder 3mal durch wagrechte Querbalken (q, q) mit dazwischen befindlichen Andreaskreuzen verbunden, und oben vereinigt sie eine gemeinschaftliche Jochschwelle (i, i), auf der das Gebälk der Fahrbahn liegt. Damit mehrere dieser Joche mit einander und mit den Tragrippen verbunden werden, sind, wie aus Fig. 1, 4, 7 zu sehen, an den Seitenwänden der Tragrippen die radialen Zangen (z, z) angebracht, welche mit den beiden Bögen und den Ständern, die sie kreuzen, verbolzt sind.

Blatt 18.

Festes Versetzgerüste.

In so ferne die Unterlagen bedeutenderer hölzerner Brücken, wo thunlich, immer aus Mauerwerk hergestellt werden, ist es gerechtfertigt, unter die diesen Brücken gewidmeten Blätter ein festes Versetzgerüste aufzunehmen, von dem aus die leichte und sichere Herstellung eines steinernen Brückenpfeilers ermöglicht werden soll. Wir geben aber dieses Blatt gleichzeitig als Repräsentanten solcher Versetzgerüste im Allgemeinen und wählen hier ein festes Gerüste, nachdem auf Blatt 10 und 11 bewegliche Versetzkrane dargestellt worden sind. Zur Erfüllung des ausgesprochenen Zweckes läuft der Brückenaxe parallel der Steg A, welcher zur Beifuhr der zu versetzenden Steine mit Hilfe des auf einem Schienengeleise rollenden Wagens w' dient. Die Jochpfähle (b), auf welchen die Fahrbahn ruht, werden so weit in den Boden eingerammt, dass während der Bauzeit keine nachtheilige Senkung derselben zu fürchten ist. Gewöhnlich reicht eine Tiefe von 1,5^m bis 2^m hin. Die Jochschwellen c sind mit den Pfählen verzapft und die Bahnträger e mit den Schwellen verkämmt. Will man diese Träger nicht wie hier durch Streben unterstützen, so muss man die Jochpfähle näher zusammenrücken. Mit dem Stege A steht

das Versetzgerüste B so in Verbindung, dass das Wagengeleise vw über das Steggeleise el weggeht, damit der Krahn über den Steinwagen w' gebracht werden kann, um dessen Last zu empfangen. Die Ständer (a) dieses Gerüsts werden entweder besonders in den Boden gerammt oder auf die Leitpfähle der Spundwand, welche den Pfeiler umgibt, aufgepfropft. Unter sich sind sie durch Schwertlatten, oder aufgenagelte oder angeschraubte Bretter und Bohlen (d, d) verbunden, und über sie hinweg laufen die Holme f, die an den Enden durch die Querschwellen m zusammengehalten werden. Auf diesen Holmen liegt ein Schienengeleise vw zur Bewegung des Wagens W, auf dem man den Krahn nach der Richtung xz vor- und rückwärts schieben kann. Der Wagen W

wird von Arbeitern, die auf dem Stege k stehen, und der Krahn von dem Stege n aus, auf dem sich die Haspeldreher befinden, geschoben.

Die Wirkungsweise der verschiedenen Theile des Krahns als bekannt vorausgesetzt, wollen wir nur noch darauf hindeuten, dass derselbe drei auf einander senkrechte Bewegungen der Last gestattet, nämlich eine lothrechte durch die Drehung der Haspeln, eine wagrechte senkrecht zur Stirnseite der Brücke durch Bewegung des Wagens W auf dem Geleise vw, und eine zweite wagrechte, parallel zur Stirnfläche, durch seine eigene Verschiebung auf dem Geleise xz. Durch diese drei Bewegungen ist es aber möglich, ein Werkstück an jede beliebige Stelle des Pfeilers zu bringen.

III. Eiserne Brücken.

Die eisernen Brücken sind zum Theil den hölzernen und steinernen Brücken nachgeahmt, zum Theil aber auch in neu entwickelten, bei den älteren beiden Brückengattungen nicht vertretenen Formen ausgeführt worden.

Je nach der Einwirkung der Hauptträger auf Pfeiler und Widerlager lassen sich hier drei Gruppen unterscheiden, deren erste dadurch charakterisirt ist, dass die Stützen keinen oder nur sehr geringen Seitenschub erleiden, — hieher gehören die Barren-, Balken-, Gitter- und Fachwerk-Brücken —, deren zweite die Bogenbrücken umschliesst, bei welchen die seitlichen Einwirkungen den Abstand der Stützen zu vergrössern suchen, und deren dritte durch die Hängebrücken gebildet wird, bei welchen der Angriff auf die Stützen eine Annäherung derselben zu bewirken strebt.

Für jede dieser drei Gruppen sind durch die Vorlegeblätter ausgewählte Beispiele gegeben.

Was die Aufeinanderfolge der Tafeln anlangt, so wurde diese theils nach der Grösse der Bauwerke, theils nach der constructiven Ausbildung der einzelnen Systeme, wo thunlich auch mit Rücksicht auf geschichtliche Momente festgestellt.

Die beweglichen Brücken sind nur durch ein Beispiel vertreten, welches bereits in den ersten Auflagen der Vorlegeblätter aufgenommen war und welches die Anordnung der wichtigsten beweglichen Brücken, nämlich der Drehbrücken, wenn auch nicht in der ausgebildeten Construction der Träger zeigt, welche dieselben in neuerer

Zeit erhalten. Weitere Darstellungen über diese Abtheilung von Brücken mussten mit Rücksicht auf den Umfang der neuen Auflage unterbleiben.

Was die Berechnung eiserner Brücken betrifft, so werden wir auch hier, wie bei den hölzernen Brücken, die Anwendung von Formeln, zu deren Verständniss nicht zu weit gehende Erklärungen nöthig sind, an einzelnen durch die Tafeln gebotenen Beispielen zeigen, das hauptsächlichste Gewicht aber auf die Beschreibung der Construction und auf jene Angaben legen, welche die Grundlage der Berechnungen bilden.

Zu letzteren gehört aber vorzugsweise eine geeignete Festsetzung der zu verwendenden Festigkeitscoefficienten, und da diese Frage bei allen Untersuchungen wiederholt auftritt, so erachten wir es für zweckmässig, das Wesentlichste hierüber bezüglich des in neuester Zeit fast ausschliesslich zu Brückenconstructions verwendeten Schmiede-Walzeisens sofort anzufügen.

1) Als zulässige Druck-, Zug- oder Schubspannung wird noch ziemlich allgemein ein aliquoter, in der Regel der fünfte Theil der Druck-, Zug- oder Schubfestigkeit festgesetzt, und sodann angenommen, man habe mit fünffacher Sicherheit construirt. Die üblichen Ansätze für die zulässigen Spannungen α , β und γ bewegen sich demgemäss zwischen 60 und 66^T pr. □^{dm}. Ausser der hierin enthaltenen unrichtigen Vorstellung, als seien Spannungen über die Elasticitätsgrenze (ca. 160^T pr. □^{dm}) noch sicher, erscheinen diese Annahmen auch deshalb willkürlich, weil hiebei keine Rücksicht darauf genommen